

ло 2698,3 мг/кг, а для листьев этот показатель достигал 2843,6 мг/кг. Наибольшее количество летучих компонентов содержалось в цветках хосты подорожниковой и его значение соответствовало 2987,2 мг/кг. В цветках хосты подорожниковой идентифицировано 33 летучих вещества, 23 из которых характерны только для данного вида сырья.

Карбоновые кислоты и их эфиры в значительном количестве сохранились в корневищах с корнями и листьях хосты подорожниковой. Самое высокое содержание парафиновых углеводородов наблюдали в цветках этого растения. В то же время, содержание данной группы органических соединений в корневищах с корнями и листьях было почти одинаково и составляло 40,7 мг/кг и 48,0 мг/кг соответственно. Самое высокое содержание альдегидов, кетонов и спиртов наблюдали в цветках, и оно составляло 1544,6 мг/кг. В листьях содержание этих соединений было почти в 7 раз ниже, а в корневищах с корнями они не выявлены. По качественному составу соединения терпеновой природы преобладали в цветках, а по количественному содержанию – в листьях хосты подорожниковой.

V. V. Protska, I. O. Zhuravel

THE STUDIES OF VOLATILE COMPONENTS OF THE RHIZOMES WITHROOTS, LEAVES AND FLOWERS OF HOSTA PLANTAGINEA

Keywords: gas chromatography, volatile compounds, *Hosta plantaginea*.

The qualitative composition and quantitative content of volatile compounds in the rhizomes with roots, leaves and flowers of *Hosta plantaginea* were studied by gas chromatography. Cumulatively 44 volatile compounds were identified in plant material types of this plant. The total content of volatile components in the rhizomes with roots was 2698,3 mg/kg, and for leaf, this figure reached 2843,6 mg/kg. The highest number of volatile components was found in *Hosta plantaginea* flowers of and its value was 2987,2 mg/kg. 33 volatile compounds were identified in *Hosta plantaginea* flowers, 23 of which are typical only for this plant material type.

Carboxylic acids and their esters were found in significant amount in the rhizomes with roots and leaves of *Hosta plantaginea*. The highest content of paraffin hydrocarbons was observed in the flowers of this plant. At the same time, the content of this group of organic compounds in the rhizomes with roots and the leaves was almost identical and amounted to 40,7 mg/kg and 48,0 mg/kg, respectively. The highest content of aldehydes, ketones and alcohols was observed in the flowers and it was 1544,6 mg/kg. The content of these compounds was almost 7 times lower in the leaves, and they were generally not detected in the rhizomes with roots. The terpenoid compounds qualitatively dominated in the flowers and by quantitative content they predominated in the leaves of *Hosta plantaginea*.



УДК: 615.322:582.998.16: 547.466] – 047.37

АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ТРАВИ *CARDUUS NUTANS L.* ТА *CARDUUS ACANTHOIDES L.*

- ¹ Т. І. Баланчук, здоб. каф. фармакогн., фармац. хімії та технол. ліків ФПО
- ¹ О. В. Мазулін, д. фарм. н., проф., зав. каф. фармакогн., фармац. хімії та технол. ліків ФПО
- ² Т. В. Опрошанська, к. фарм. н., асист. каф. ботан.
- ¹ Запорізький державний медичний університет
- ² Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Останнім часом у світі спостерігається тенденція постійного погіршення стану навколишнього середовища, що веде до зростання потрапляння до організму людини гепатотоксичних хімічних речовин. Постійно підвищується рівень застосування населенням засобів побутової хімії, лікарських препаратів, алкогольних напоїв. Лікарські рослини та засоби на їх основі успішно застосовують у традиційній та народній медицині для лікування різних форм гепатитів та станів після їх перенесення, пошкоджень печінки, цирозі, дистрофії й жирових інфільтрацій [3, 4, 7, 10].

Значну роль у захисті печінки, нормалізації її функцій, кровотворенні та затримці кровотеч відіграють амінокислоти, які одночасно містять аміно- (іміно-) і карбоксильну групу та об'єднують хімічні властивості кислот і амінів. З них побудовані білкові речовини клітин, ферменти, гормони та ін. У рослинній сировині ці речовини присутні як у вільному, так і у зв'язаному стані у складі білка в надземних і підземних органах всіх квіт-

кових рослин. Вони виконують транспортні, захисні та запасні функції [7].

Амінокислоти та їх похідні широко застосовують в сучасній медицині для лікування захворювань та поразок печінки, травних органів, виразок шлунка, опіків, парентерального живлення, анемії, нервово-психічних і епілептичних нападів, фармакологічної корекції порушень органів гепатобіліарної системи [5].

Перспективними для застосування в медицині в якості гепатозахисних та антиоксидантних засобів є рослинна сировина видів *rody Carduus L.*

Рід будяк (*Carduus L.*) родини *Asteraceae* налічує до 120 видів, розповсюджених в країнах Європи, Азії, Північної Африки. В умовах України відомі до 30 основних його представників. Найбільш поширеними з них є: будяк пониклий (*Carduus nutans L.*) та б. акантовидний (*Carduus acanthoides L.*). Рослини утворюють зарості по узбіччю доріг, полів, на сухих пагорбах, пустирях, пасовищах, іноді на вологих засмічених місцях. Вони мають

значний природний біологічний запас та широкі можливості для заготівлі та вирощування [6, 8].

Встановлено, що суцвіття та листя досліджуваних видів містять в своєму складі: флавоноїди, гідроксикоричні, органічні та амінокислоти, кумарини, неорганічні елементи, ефірну олію [3, 4, 10].

У сучасній народній медицині різних країн світу настій з трави видів *роду Carduus L.* (1:10) застосовують в якості гепатозахисного, антиоксидантного, протизапального, протипухлинного засобу. Відвар коренів (1:10) призначають як заспокійливе, протипухлинне та для лікування епілепсії [3, 4, 10].

Враховуючи високу фармакологічну активність амінокислот у рослинній сировині, визначення їх складу й кількісного вмісту має великий науковий і практичний інтерес. Застосування в сучасному фітохімічному аналізі методу високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) дозволяє успішно вирішувати ці завдання [10].

Метою нашої роботи було дослідження методом ВЕРХ якісного складу та кількісного вмісту амінокислот у траві будяка пониклого (*Carduus nutans L.*) та б. акантовидного (*Carduus acanthoides L.*).

Матеріали та методи дослідження

Об'єктом дослідження була трава (суцвіття з прилеглим листям) будяка пониклого *Carduus nutans L.* та будяка акантовидного *Carduus acanthoides L.*, заготовлені в різних регіонах України під час цвітіння (травень-серпень 2013-2015 рр.), відповідно до загальних вимог ДФУ (дод. 1.2) [2].

Для аналізу використовували метод ВЕРХ, запро-

понований Штейном і Муром у сучасній модифікації (AOAO Official Method 994/12 AminoAcids in Feeds. Acid Hydrolysis Method), на хроматографі ААА 881 (Чехія). Вільні амінокислоти визначали за ідентичною методикою без попереднього гідролізу білкових сполук.

Близько 0,1 г (точна наважка) попередньо подрібненої висушеної рослинної сировини ($d = 0,10-0,12$ мм) вносили до ампул (скло марки «Пірекс»), заповнених азотом та додавали надлишок розчину 6 М кислоти хлористоводневої. Процес гідролізу проводили при $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 2 діб. Проби нейтралізували натрію гідроксидом протягом 2 діб., упарювали під вакуумом ($t = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$). Отриманий сухий залишок розчиняли в цитратному буферному розчині ($\text{pH} = 2,2$) та вводили ($v=100$ мкл) у колонки приладу ($l = 600$ мм, $d = 8,0$ мм; №1) і ($l = 700$ мм, $d = 7,0$ мм; № 2), заповнені катіонітом марки Ostion LGAN. Елюентами використовували цитратні буферні розчини ($\text{pH} = 3,25; 4,25; 5,28$) під робочим тиском $14-16$ кПа/см² (колонка № 1) і $4-8$ кПа/см² (колонка № 2). Використовували метод стандартних додавань (концентрації $10-1000$ ммоль/мкл). Концентрації визначали за інтенсивністю забарвленням з нінгідринним розчином ($t = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$) в кюветах фотометра ($\lambda = 520$ нм). Отримані результати були оброблені методом математичної статистики за ліцензійною програмою «Statistica 6.0 for Windows» (Stat. Soft. Inc., №АХХR712D833214FANS). Достовірність отриманих відмінностей величин, оцінювали за t-критерієм Ст'юдента ($p > 95\%$) [1].

Результати дослідження та їх обговорення

Методом ВЕРХ у траві досліджуваних видів роду

Таблиця

Вміст амінокислот у траві *Carduus nutans L.*, *Carduus acanthoides L.*, заготовленій в м. Токмак Запорізької області (травень-серпень 2015 р.) (в мг на 100 мг ($\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$), $\mu = 6$)

Назва амінокислоти	<i>Carduus nutans L.</i>		<i>Carduus acanthoides L.</i>	
	вільні	зв'язані	вільні	зв'язані
Аспарагінова кислота	$0,03 \pm 0,002$	$0,37 \pm 0,05$	$0,04 \pm 0,003$	$0,04 \pm 0,003$
Треонін	$0,04 \pm 0,004$	$0,36 \pm 0,04$	$0,06 \pm 0,005$	$0,46 \pm 0,04$
Серін	$0,01 \pm 0,001$	$0,16 \pm 0,02$	$0,03 \pm 0,002$	$0,20 \pm 0,02$
Цистин	$0,16 \pm 0,02$	$1,57 \pm 0,13$	$0,17 \pm 0,01$	$2,00 \pm 0,22$
Гліцин	$0,05 \pm 0,003$	$0,37 \pm 0,05$	$0,05 \pm 0,003$	$0,39 \pm 0,03$
Аланін	$0,18 \pm 0,02$	$1,06 \pm 0,11$	$0,20 \pm 0,02$	$1,47 \pm 0,15$
Валін	$0,04 \pm 0,003$	$0,44 \pm 0,04$	$0,07 \pm 0,006$	$0,46 \pm 0,03$
Метіонін	$0,03 \pm 0,002$	$0,18 \pm 0,02$	$0,03 \pm 0,002$	$0,20 \pm 0,02$
Ізолейцин	$0,09 \pm 0,009$	$0,79 \pm 0,08$	$0,11 \pm 0,01$	$0,79 \pm 0,08$
Лейцин	$0,12 \pm 0,01$	$0,94 \pm 0,09$	$0,13 \pm 0,01$	$0,98 \pm 0,09$
Тирозин	$0,04 \pm 0,003$	$0,31 \pm 0,03$	$0,05 \pm 0,004$	$0,32 \pm 0,03$
Фенілаланін	$0,04 \pm 0,003$	$0,47 \pm 0,05$	$0,06 \pm 0,005$	$0,52 \pm 0,04$
Гістидин	$0,04 \pm 0,003$	$0,35 \pm 0,04$	$0,06 \pm 0,005$	$0,39 \pm 0,04$
Лізин	$0,11 \pm 0,01$	$0,97 \pm 0,09$	$0,14 \pm 0,02$	$1,13 \pm 0,12$
Аргінін	$0,12 \pm 0,01$	$1,29 \pm 0,11$	$0,16 \pm 0,02$	$1,27 \pm 0,12$
Сума амінокислот	$1,10 \pm 0,10$	$9,60 \pm 0,84$	$1,36 \pm 0,14$	$10,62 \pm 1,20$

Carduus L. під час цвітіння (травень-серпень 2015 р.) було ідентифіковано та визначено кількісний вміст 15 амінокислот (зв'язаних у складі білка та вільних), 7 з яких (лейцин, ізолейцин, метіонін, лізин, треонін, фенілаланін, валін) відносять до незамінних. Результати досліджень наведено в таблиці.

Встановлено, що присутність суми зв'язаних у складі білка амінокислот у траві *Carduus acanthoides L.* ($10,62 \pm 1,20$ %) дещо вища, ніж у *Carduus nutans L.* ($9,60 \pm 0,84$ %) при досить близькій сумі амінокислот вільних, відповідно ($1,36 \pm 0,14$ % та $1,10 \pm 0,10$ %). Найвищі концентрації речовин були встановлені для амінокислот, зв'язаних у складі білка для трави *Carduus acanthoides L.*: цистину (до $2,00 \pm 0,22$ %), аланіну (до $1,47 \pm 0,15$ %), аргініну (до $1,27 \pm 0,12$ %), лізину (до $1,13 \pm 0,12$ %). Накопичення вільних амінокислот також було вищим в траві *Carduus acanthoides L.* Відповідно для аланіну (до $0,20 \pm 0,02$ %), цистину (до $0,17 \pm 0,02$ %), аргініну (до $0,16 \pm 0,02$ %), лізину (до $0,14 \pm 0,02$ %), лейцину (до $0,13 \pm 0,01$ %), ізолейцину (до $0,11 \pm 0,01$ %). Відсутність амінокислоти проліну у досліджуваній рослинній сировині свідчить про потребу

у вологості під час вегетації, особливо в період цвітіння та несприйнятливості рослин до засолення ґрунтів [9].

Результати визначення складу та кількісного вмісту амінокислот в траві *Carduus nutans L.*, *Carduus acanthoides L.* свідчать про доцільність одержання з досліджуваної рослинної сировини комплексних фітопрепаратів гепатозахисної та антиоксидантної дії.

Висновки

1. Досліджено склад і кількісний вміст зв'язаних у складі білка та вільних амінокислот у траві *Carduus nutans L.* та *Carduus acanthoides L.* під час цвітіння.

2. Встановлено присутність та кількісний вміст 15 амінокислот зв'язаних у складі білка та вільних, 7 з яких є незамінними.

3. Значний вміст зв'язаних та вільних амінокислот у траві *Carduus acanthoides L.* (до $10,62 \pm 1,20$ % та $1,36 \pm 0,14$ %) та *Carduus nutans L.* (до $9,60 \pm 0,84$ % та $1,10 \pm 0,10$ %), свідчить про перспективність їх використання для одержання комплексних фітопрепаратів з гепатозахисною та антиоксидантною дією.

Література

1. Державна Фармакопея України. Доповнення 1. / Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Х.: РІРЕГ, 2004. – 520 с.
2. Державна Фармакопея України. Доповнення 2. / Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Х.: РІРЕГ, 2004. – 617 с.
3. Кортиков В. Н. Полная энциклопедия лекарственных растений / В. Н. Кортиков, А. В. Кортиков. – Ростов / Д.: Феникс, 2008. – 797 с.
4. Кьюсев П. А. Лекарственные растения: самый полный справочник / П. А. Кьюсев. М.: Эксмо-Пресс, 2011. – 939 с.
5. Машковский М. Д. Лекарственные средства.: 16-е изд., перераб. и доп. / М. Д. Машковский – М.: ООО «Изд. Новая волна», 2012. – 1216 с.
6. Определитель высших растений Украины / Доброцаева Д. Н., Ко-

тов М. И., Прокудин Ю. Н. [и др.]; под ред. Ю. Н. Прокудина. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.

7. Филицова Г. Г. Основы биохимии растений. / Г. Г. Филицова, И. И. Смолин. – Минск: БГУ, – 2004. – 136 с.

8. Цвелев Н. Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России. – СПб.: Изд-во СПУВА, 2000. – 781 с.

9. Gershenzon J. Plant secondary metabolite production under stress / J. Gershenzon. – *Phytochemical adaptation to stress.* – N. Y., L.: Plenum Press. – 1984. – P. 273-321.

10. Kozyra M. The analysis of flavonoids in the flowering herbs of *Carduus acanthoides L.* / M. Kozyra, K. Glowinak, M. Roguszewska // *Cur. Issu. in Pharm. and Med. Sci.* – 2013. – Vol. 26. – № 1. – s. 10-15.

Надійшла до редакції 18.05.2016

УДК: 615.322:582.998.16: 547.466] – 047.37

Т. І. Баланчук, О. В. Мазулін, Т. В. Опрошанська

АМИНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ТРАВИ *CARDUUS NUTANS L.* ТА *CARDUUS ACANTHOIDES L.*

Ключові слова: високоефективна рідинна хроматографія (ВЕРХ), трава, будяк пониклий, будяк акантовидний, амінокислоти, гепатозахисна, антиоксидантна дія.

Методом ВЕРХ «ААА 881» (Чехія) під час цвітіння проведено дослідження амінокислотного складу трави будяка пониклого (*Carduus nutans L.*) та будяка акантовидного (*Carduus acanthoides L.*). Хроматографічна колонка з катіонітом Ostion LGAN (l = 600 мм, d = 8,0 мм, № 1) і (l = 700 мм, d = 7,0 мм, № 2). Елюенти цитратні буферні розчини (рН = 3,25; 4,25; 5,28), Р = 14-16 кПа/см² (№ 1) і 4-8 кПа/см² (№ 2). Об'єм проби 100 мкл. Ідентифіковано та визначено вміст 15 зв'язаних у складі білка та 15 вільних амінокислот. Вміст у траві *Carduus acanthoides L.* (до $10,62 \pm 1,20$ %; $1,36 \pm 0,14$ %), *Carduus nutans L.* (до $9,60 \pm 0,84$ %; $1,10 \pm 0,10$ %). Основними зв'язаними та вільними були: цистин; аланін, аргінін, лізин, лейцин, ізолейцин. Трава *Carduus nutans L.* та *Carduus*

acanthoides L. перспективна для одержання комплексних фітопрепаратів з гепатозахисною та антиоксидантною дією.

Т. И. Баланчук, А. В. Мазулин, Т. В. Опрошанская

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ТРАВЫ *CARDUUS NUTANS L.* И *CARDUUS ACANTHOIDES L.*

Ключевые слова: высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), трава, чертополох поникший, чертополох акантовидный, аминокислоты, гепатозащитное, антиоксидантное действие.

Методом ВЭЖХ «ААА 881» (Чехия) в период цветения проведено изучение аминокислотного состава травы чертополоха поникшего (*Carduus nutans L.*) чертополоха акантовидного (*Carduus acanthoides L.*). Хроматографическая колонка с катионитом Ostion LGAN (l = 600 мм, d = 8,0 мм, № 1) и (l = 700 мм, d = 7,0 мм, № 2). Элюенты цитратные буферные растворы (рН = 3,25; 4,25; 5,28), Р=14-16 кПа/см² (№ 1) и 4-8 кПа/см² (№ 2). Объем пробы 100 мкл. Установлено присутствие и количественное содержание 15 связанных в составе белка и 15 свободных аминокислот. Содержание в траве *Carduus acanthoides L.* (до

10,62±1,20 %; 1,36±0,14 %), *Carduus nutans* L. (до 9,60±0,84 %; 1,10±0,10 %). Основними зв'язаними і вільними амінокислотами були: цистин, аланін, аргінін, лизин, лейцин, ізолейцин. Трава *Carduus nutans* L., *Carduus acanthoides* L. перспективна для отримання комплексних фітопрепаратів з гепатозащитним і антиоксидантним дією.

T. I. Balanchuk, A. V. Mazulin, T. V. Oproshanska
AMINOACID COMPOSITION IN HERBS OF CARDUUS
NUTANS L. AND CARDUUS ACANTHOIDES L.

Keywords: HPLC, herb, *Carduus nutans* L., *Carduus acanthoides* L., amino acids, hepatoprotective, antioxidant activities.

It was revealed up to 15 amino acids of which 7 are essential by HPLC method "AAA 881" (Czech Republic). Column cation brand "Ostion LGAN" (l = 600 mm, d = 8,0 mm, № 1) и (l = 700 mm, d = 7,0 mm, № 2) were exchange. Were eluted with citrate buffer (pH = 3,25; 4,25; 5,28), P = 14-16 kPa/sm² (№ 1) and 4-8 kPa/sm² (№ 2). The volume of the solutions 100 ml. The maximal contents of protein bound and free amino acids was revealed in the herbs of *Carduus nutans* L. (up to 10,62±1,20 %; 1,36±0,14 %) and *Carduus acanthoides* L. (up to 9,60±0,84 %; 1,10±0,10 %). The basic identified amino acids it was been: cystine, alanine, arginine, lysine, leucine, isoleucine. The herbs of *Carduus nutans* L., *Carduus acanthoides* L. are perspective for obtaining complex phytopreparations having hepatoprotective and antioxidant activities.



УДК 582.572.76

СКРИНІНГОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИКОНВУЛЬСИВНОЇ АКТИВНОСТІ ГУСТИХ ЕКСТРАКТІВ КВІТОК ЛІЛІЙНИКА БУРО-ЖОВТОГО ТА ЛІЛІЙНИКА ГІБРИДНОГО СОРТУ «STELLA DE ORO»

- ¹ С. М. Марчишин, д. фарм. н., проф., зав. каф. фармакогн. з мед. ботан.
- ² О. В. Зарічанська, асист. каф. фармац. хімії

- ¹ ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет ім. І. Я. Горбачевського МОЗ України»
- ² Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова

Вступ

У сучасних умовах прогресивного розвитку хімічного синтезу і біотехнології рослинна сировина продовжує залишатись важливим джерелом для створення безпечних та ефективних лікарських засобів, які доповнюють асортимент препаратів багатьох фармакологічних груп. Пошук нових фітопрепаратів з антиконвульсивною активністю є актуальним з огляду на значне поширення патологічних станів, що супроводжуються судомним синдромом. Судомні напади можуть супроводжувати істерію, гострі порушення мозкового кровообігу та водно-електролітного балансу, хронічні захворювання головного мозку, черепно-мозкову травму, деякі інфекції, отруєння спиртом етиловим та іншими психотропними речовинами, але найбільш характерним судомний синдром є для важкого хронічного захворювання – епілепсії [3]. Для лікування і профілактики виникнення судомних нападів використовують антиконвульсанти. Дана фармакологічна група, в основному, представлена синтетичними лікарськими засобами, проте на даний час проводиться активний пошук речовини з протисудомними властивостями рослинного походження [1].

У доступних нам джерелах літератури є інформація про застосування у народній медицині країн Далекого Сходу та Північної Америки водних і спиртових витягів з квіток рослин роду Лілійник (*Hemerocallis* L.), зокрема, завдяки притаманним їм нейротропним властивостям

– седативним або тонізуючим (залежно від виду рослини і складу біологічно активних речовин), антидепресивним, снодійним, протисудомним [8, 11].

В Україні рослини роду Лілійник (*Hemerocallis* L.) культивуються як декоративно-квіткові види. Один вид – лілійник буро-жовтий (*Hemerocallis fulva* L.) – зустрічається і в дикорослому вигляді, оскільки має добрі показники вегетативного розмноження і є невибагливим до умов проростання. Інші види і сорти лілійників вирощуються завдяки високодекоративним якостям їх квіток різної форми і забарвлення. Лілійник гібридний (*Hemerocallis hybrida* var. "Stella De Oro") (Walter Jablonsky, 1975) – сорт, що в країнах Європи найчастіше використовується у декоративному озелененні.

За результатами проведеного дослідження якісного складу і кількісного вмісту біологічно активних речовин квіток двох видів лілійників – лілійника буро-жовтого (*Hemerocallis fulva* L.) та лілійника гібридного (*Hemerocallis hybrida* var. "Stella De Oro") – встановлено ряд біологічно активних сполук з прогнозованим впливом на нервову систему. Серед виявлених речовин квіток досліджуваних видів лілійників нейротропну активність можуть проявляти флавоноїди (рутин, апігенін), гідроксикоричні кислоти, кумарини (кумарин, умбеліферон), амінокислоти (аспарагінова і глутамінова кислоти, лейцин, ізолейцин та ін.), органічні кислоти (левулінова та ін.), макро- і мікроелементи [4, 5, 10, 12].